



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

---

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
MECÁNICA ELÉCTRICA**

**ESTUDIO TÉCNICO - ECONÓMICO DE GENERACIÓN DE  
ENERGÍA ELÉCTRICA - CICLO BRAYTON UTILIZANDO BIOGÁS,  
PARA AUTOABASTECIMIENTO DE ENERGÍA Y DISMINUIR EL  
CONSUMO DE COMBUSTIBLE EN CALDERAS DE LA EMPRESA  
DANPER S.A.C. – TRUJILLO**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

### **AUTOR**

Nureña Díaz, Melitón Jomar

### **ASESOR**

Ing. Sifuentes Inostroza Teófilo Martin

### **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Generación, Transmisión y Distribución de Energía

**TRUJILLO – PERÚ**

**2015**

## RESUMEN

El presente estudio, pretende reducir al máximo la dependencia del SEIN, por parte de la empresa DANPER S.A.C, instalando un turbogenerador en ciclo Brayton, el cual aprovechara la energía contenida en la biomasa desechada (previamente acondicionada) por la empresa y a la vez reducir el consumo de petróleo industrial N°6 en las cuatro calderas que posee actualmente la empresa. El consumo promedio anual de E.E. es 4'477,750.00 Kw-h

La energía contenida en los residuos orgánicos agroindustriales es refinada por medio de biodigestores y purificadores.

Se calculó el flujo másico de biometano necesario para satisfacer la demanda de E.E. obteniendo un flujo de 0.168 Kg/s, luego se procedió a seleccionar una turbina a gas con una potencia de 2 Mw.; se dimensionó y seleccionó los conductores eléctricos – 1x3x70mm<sup>2</sup>.

Luego de realizar el análisis energético en la turbina se procedió al diseño de un precalentador de aire, para aumentar en 80°C la temperatura del aire de admisión a las calderas; se determinó el ahorro de petróleo industrial N°6 y reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub> que implica la implementación de dicho precalentador.

Se dimensionó el tanque de almacenamiento de biometano para una capacidad de 1240.2 pie<sup>3</sup>, luego se seleccionó el purificador de biometano para un flujo de 460 Nm<sup>3</sup>/h y posteriormente se determinó el tipo y las dimensiones de las lagunas anaerobias.

Finalmente se calculó la inversión, costos por activos fijos y beneficio total neto, ejecutando el análisis financiero con las herramientas VAN y TIR; donde se demostró que el proyecto es viable.

Palabras clave: Central térmica, ciclo Brayton, biodigestores, producción de biogás, precalentador.

## ABSTRACT

The present study aims to minimize dependence Sein by the company DANPER SAC, installing a turbine Brayton cycle, which exploit the energy contained in the (preconditioned) biomass discarded by the company while reducing the industrial oil consumption No. 6 in the four boilers that currently owns the company. The average annual consumption of S.E. is 4'477,750.00 kwhr

The energy contained in the agro-industrial organic waste is refined through biodigesters and purifiers.

Biomethane mass flow needed to meet US demand was calculated He obtained a flow of 0.168 kg / s, then proceeded to select a gas turbine with a power of 2 MWe; It was sized and selected electrical conductors - 1x3x70mm<sup>2</sup>.

After performing energy analysis in the turbine we proceeded to design an air preheater to increase the temperature 80 ° C intake air to the boilers; saving industrial oil No. 6 and reduction of CO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub> which involves the implementation of the preheater it was determined.

The biomethane storage tank was dimensioned for a capacity of 1240.2 ft<sup>3</sup>, then biomethane purifier was selected for a flow of 460 Nm<sup>3</sup> / h then the type and dimensions of anaerobic lagoons is determined.

Finally, the investment costs for fixed assets and the total net profit is calculated by executing the financial analysis NPV and IRR lar tools; where it was shown that the project is viable.

Keywords: Thermal power station, Brayton cycle, biodigesters, biogas production, preheater.